

原 著

他覚的屈折検査を併用した
三歳児健康診査における視覚健診林泰子^{*1} 松井佳奈子^{*2} 三木淳司^{*1,2,3} 田淵昭雄^{*1}

要 約

井原市において視能訓練士が加わった三歳児視覚健診（以下、健診）で2種類の他覚的屈折検査装置の検査可能率と屈折度数を比較検討した。対象は42名であった。他覚的屈折検査は、SpotTM Vision Screener（以下 SVS）と Retinomax K-plus3（以下 RM）を用いた。SVS が測定できた児は33名（78.6%）であった。RM が測定できた児は38名（90.5%）であった。両者が測定できた30名60眼の球面度数は、SVS が $+0.58 \pm 0.58D$ 、RM は $-1.58 \pm 1.82D$ であった（ $r = 0.10$, $p = 0.43$ ）。円柱度数はSVS が $-0.78 \pm 0.68D$ 、RM は $-0.62 \pm 0.82D$ でこれらの間には相関がみられた（ $r = 0.54$, $p = 0.000008$ ）。視力検査は、両眼ともに視力が0.5以上は29名（69.0%）、片眼または両眼ともに0.5未満が13名（31.0%）であった。医療機関に紹介した児15名のうち9名（60.0%）が眼科で異常と判定された。SVS は RM に比べて器械近視による調節の介入は少ないが、検査可能率は低かった。健診で視力検査が基準以上である中に不同視や強い乱視などの屈折異常が存在することがある。屈折検査を併用した評価は、屈折異常による弱視の検出の向上につながるため、健診で積極的に取り入れることが望ましい。

1. 緒言

三歳児健康診査の中で、視覚検査は平成2年から三歳児視覚健診として実施されている（以下、健診）。健診の目的は、視力および両眼視機能の発達を阻害する因子の早期発見と早期治療である¹⁻⁵⁾。具体的には、一次健診として家庭での視力測定と問診の記入が行われ、二次健診で最寄りの保健センターにおいて視力、屈折、両眼視機能、眼位および眼球運動検査による視機能の評価が行われている。医療機関での要精密検査判定基準は、片眼視力が0.5未満、斜視や角度の大きな斜位、眼球運動異常があるという結果が一つでも該当した場合である¹⁻³⁾。

健診では、上記の検査項目がすべて行われるのが望ましいが、実際には屈折検査は実施されていない自治体が多い。その理由として屈折検査は、検影法と自動で屈折度数の測定ができる屈折検査機器があり、前者は検者の経験と熟練を要し、後者は高価であるため施行されていない場合が多いことがあげられる。宇部⁶⁾は、健診を受診したにも関わらず弱

視治療が必要であった者のなかに中等度から高度の屈折異常が存在していたと報告している。魚里⁷⁾は、視力検査と屈折検査の結果をあわせて判定すれば、眼科健診の有効性はより高まると述べている。内海⁸⁾は、健診の問題として健診に対する市町村の取り組み方の違い、関与する眼科医の対応の差、眼科医とともに視能訓練士が参加することの制度化が望ましいことを述べている。さらに、視力検査だけでなく弱視の早期発見のために少なくとも屈折検査を導入することの必要性が述べられている⁹⁻¹¹⁾。また、日本眼科医会によれば平成28年度の二次健診の実施者は保健師が35.4%、眼科医以外の医師が15.6%、眼科医が3.5%で視能訓練士等は13.6%であることから、視機能評価の専門である眼科医療従事者が直接かかわるところは少ないが、視能訓練士の参入が増加傾向にあることが報告されている¹²⁾。

井原市は平成24年度までは健診を看護師が担当し、平成25年度から視能訓練士が参加して視力、眼位および眼球運動検査を行っている。今回、我々

*1 川崎医療福祉大学 医療技術学部 感覚矯正学科

*2 川崎医療福祉大学大学院 医療技術学研究科 感覚矯正学専攻

*3 川崎医科大学 眼科学1

（連絡先）林泰子 〒701-0193 倉敷市松島288 川崎医療福祉大学

E-mail : y.kobayashi@mw.kawasaki-m.ac.jp

は、屈折検査と視力検査を併用して健診の精度を検討するとともに、新しい両眼開放型で簡便に測定ができる屈折検査装置 SpotTM Vision Screener (Welch Allyn 社製、以下 SVS) と従来からある片眼ずつ測定する Retinomax K-plus3 (Righton 社製、以下 RM) の2種類の屈折検査を施行しその検査可能率と屈折度数を比較検討したので報告する。

2. 対象および方法

2.1 対象

対象は、平成28年2月から平成28年6月までの5か月間に井原市で3歳児健診を受け、本研究に保護者から同意が得られた3歳6か月児42名（男児21名、女児21名）であった。本研究は、川崎医療福祉大学倫理委員会で承認（承認番号15-082）を得て行った。



2.2 方法

井原市の3歳児健診における視覚検査は、家庭で保護者が視力を測定しアンケート方式による問診に回答する一次健診と保健センターで看護師と視能訓練士が視覚検査を実施する二次健診がある。一次健診では、ランドルト環0.5視標を印刷した用紙が同市から各家庭に送付され、保護者が用紙を用いて子供の視力測定を行った。二次健診では全例に対して看護師が検査を行い、看護師が視機能に問題がある児とない児に分けた。視能訓練士は視力測定が困難であった児や視力不良が疑われた児、また眼位異常が疑われた児を再検査した。通常、同市の健診で視能訓練士は視力検査、眼位検査、眼球運動検査を行うが、今回の研究期間のみ SVS と RM を用いて評価した。

視力検査はランドルト環を用いて評価し、両眼ともに0.5以上を pass、0.5未満を fail と判定した¹³⁾。眼位検査は、遠見と近見の眼位を遮閉試験によって評価した。眼球運動検査は、視標を上下左右斜め方向に移動させて9方向眼位検査によるむき運動と輻湊検査によるよせ運動を評価した。他覚的屈折検査は、手持ち型で検査距離が約1m 離れたところから両眼同時に屈折度数の測定ができる SVS と片眼ずつ器械の中を覗き込みながら屈折度数を測定する RM を使用し、SVS と RM で検出した屈折度数を球面度数と円柱度数で分けて検討した（表1）。それぞれの屈折度数は Shapiro-Wilk 検定で有意確率が SVS の球面度数 $p = 0.000952$, RM の球面度数 $p = 0.000007$, SVS の円柱度数 $p = 0.0000005$, RM の円柱度数 $p = 0.000000002$ となり、すべてに正規分布に従わなかったことから Spearman の相関係数により評価し、統計学的有意水準は5%未満とした。統計処理は、IBM SPSS Statistics23を用いて解析した。

健診で実施した視機能検査で問題がなかった児は pass とし、視力検査の理解が不十分であったが眼位や眼球運動に問題ない児を再検査とした。屈折検査の異常の判断基準は、SVS では① -1.25D 以上の近視、② +2.50D 以上の遠視、③ -1.75D 以上の乱視、④ 右眼と左眼の屈折度数の差が1.00D 以上の不同視がある場合¹³⁾とし、RM では①等価球面屈折値の左右差が2D 以上、かつ少なくとも一眼が遠視に測定される場合、② -1.50D 以上の乱視がある場合¹⁴⁾のどれかがあてはまった児とした。医療機関への紹介は、①片眼の視力が0.5未満または両眼の視力が0.5

表1 SVS と RM の外観と測定範囲

	SVS	RM
外観		
測定原理	フォトレフラクション法	検影式
測定可能な球面度数 (D)	-7.50 ～ +7.50	-18.00 ～ +23.00
測定可能な円柱度数 (D)	-3.00 ～ +3.00	-12.00 ～ +12.00
乱視軸方向 (°)	1 ～ 180	0 ～ 180
測定可能な最小瞳孔径 (mm)	4.0	2.3
固視標	外部 (光)	内部 (絵視標)

以上であっても左右の視力差が2段階以上異なる，
②斜視または大きな角度の斜位がある，③眼球運動異常がある，④左右の屈折異常があるまたは強い屈折異常があることのいずれか1つでも該当していた場合とした。

3. 結果

3.1 検査可能率

SVS が測定できた児は42名のうち33名（78.6%）で，測定できなかった児は9名（21.4%）であった。RM ではそれぞれ38名（90.5%），4名（9.5%）であった。両者が測定できた児は30名（71.4%）であった。

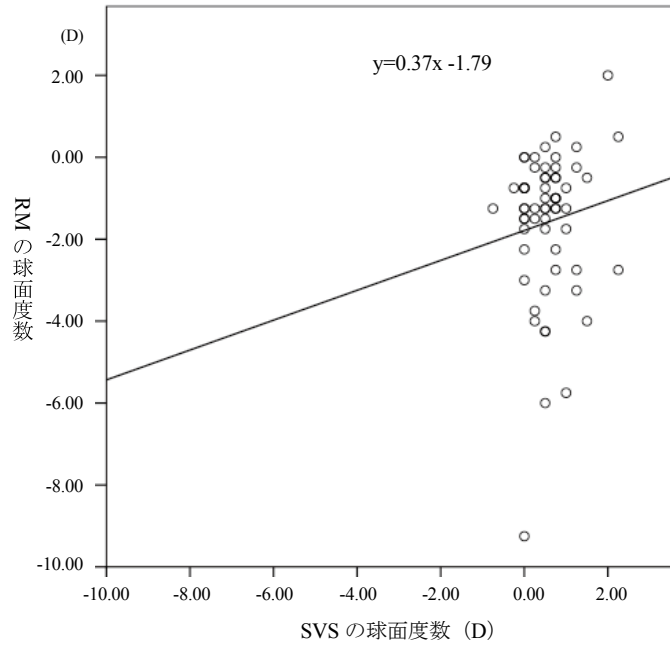


図1 SVS と RM の球面度数の散布図

縦軸に RM，横軸に SVS の屈折度数を示す。

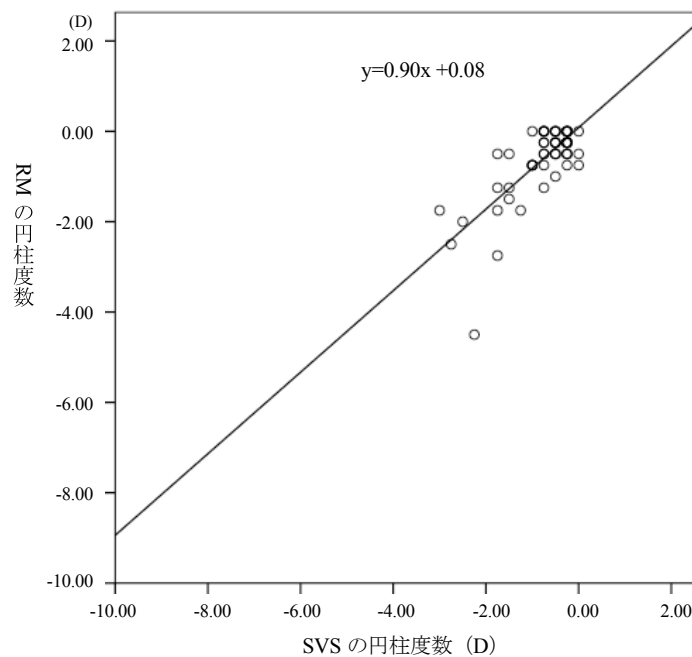


図2 SVS と RM の円柱度数の散布図

縦軸に RM，横軸に SVS の屈折度数を示す。

3.2 屈折度数

SVS と RM の両者が測定できた30名60眼の球面度数は、SVS が (平均値 \pm 1SD) $+0.58\pm 0.58D$ で、RM は $-1.58\pm 1.82D$ あった ($r = 0.10$, $p = 0.43$). 円柱度数は、SVS が $-0.78\pm 0.68D$ で、RM は $-0.62\pm 0.82D$ であった ($r = 0.54$, $p = 0.000008$). SVS と RM の球面度数と円柱度数の散布図を図1, 図2に示す.

3.3 視力検査と屈折検査

両眼ともに視力が0.5以上であった児は29名(69.0%)で、片眼または両眼ともに0.5未満であった児は13名(31.0%)であった. 後者の13名のうち9名は、検査の理解が不十分であった児と検査中に泣いて測定困難であった児であった.

両眼ともに0.5以上でSVS が可能かつ正常であった児は18名(42.9%), 異常であった児は5名(11.9%), 測定不能であった児は6名(14.3%)であった. 片眼または両眼ともに0.5未満でSVS が可能かつ正常であった児は7名(16.7%), 異常であった児は3名(7.1%), 測定不能であった児は3名(7.1%)であった.

両眼ともに0.5以上でRM が可能かつ正常であった児は5名(11.9%), 異常であった児は22名(52.4%), 測定不能であった児は2名(4.8%)であった. 片眼または両眼ともに0.5未満でSVS が可能かつ正常であった児は3名(7.1%), 異常であった児は8名(19.0%), 測定不能であった児は2名(4.8%)であった. 斜視や眼球運動障害は、今回の対象児すべてでみられなかった.

3.4 医療機関への紹介

健診結果の内訳を図3に示す. 健診で異常がなく pass した児は19名(45.2%), 次回再検査は8名(19.1%), 医療機関への紹介となった児は15名(35.7%)であった. 医療機関に紹介した児の結果を表1に示す. 医療機関に紹介した児の視力は、片

眼0.5未満は4名(26.7%), 両眼ともに0.5未満は0名(0%), 両眼ともに0.5以上は9名(60.0%), 測定不能は2名(13.3%)であった(表1). 医療機関に紹介となった15名のうち異常と判定されたのは9名(60.0%), 異常なし3名(20.0%), 未受診3名(20.0%)であった. なお、未受診は、年度末までに医療機関からの受診結果が確認できなかった児とした. 健診対象者42名では9名(21.4%)が異常であった.

4. 考察

健診では視力および両眼視機能の発達を阻害する因子の早期発見のための測定精度が高いことが必要である. 本研究は、新しく開発された両眼開放かつ同時に測定できる屈折検査と従来の片眼ずつ測定する2種類の屈折検査を施行し、その検査可能率と屈折度数を比較検討した. さらに健診での医療機関への紹介理由と医療機関での診断結果についても検討した.

4.1 検査可能率

健診において重要な要素として検査者はできる限り効率よく検査を行い、異常の早期発見をすることに努めている. RM は器機に顔を近づけることで検査を嫌がる例が多いと考えられ、SVS は約1m 離れて両眼同時に測定できるため検査可能率が高いと考えていた. 林ら¹⁵⁾は、SVS と Retinomax K-plus2 および TONOREF II で測定した結果、検査可能率はそれぞれ96.2%, 94.3%で有意な差はみられなかったと報告している. しかし、我々の測定可能率は、SVS が78.6%, RM が90.5%で、SVS がRM よりも低かった. SVS で測定できなかった児は、全例測定画面上に「瞳孔径が小さすぎます」と表示された. SVS で測定できる最小瞳孔径は4mm であるのに対し、RM は2.3mm であった. SVS 測定の際に縮瞳して測定できなかったことが成功率の低さの原因と

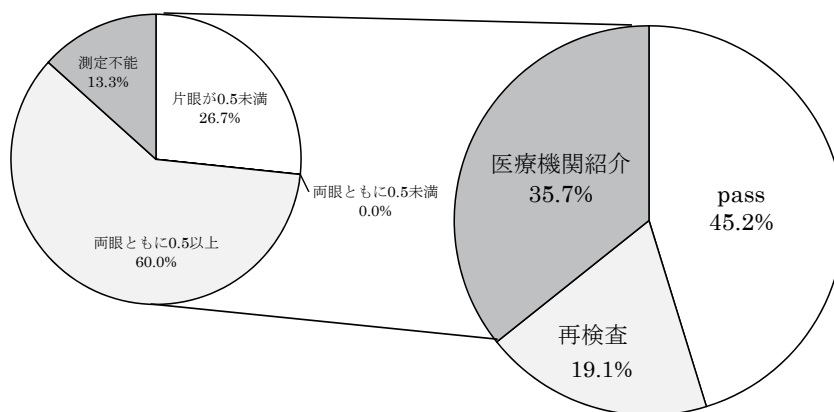


図3 三歳児健診の結果の内訳

表1 医療機関紹介となった児の検査結果

No.	視力	SVS	RM	医療機関紹介理由	医療機関の診断
1	RV = 0.8 LV = 0.3	R) +0.50D C-0.25D Ax145° L) +2.00D C-2.25D Ax71°	R) -0.75D C-0.25D Ax97° L) +2.00D C-4.50D Ax72°	左眼) 視力障害の疑い	左眼) 不同視弱視
2	RV = 0.3 LV = 0.5	R) +0.00D C-1.75D Ax175° L) +0.50D C-1.25D Ax23°	R) -0.75D C-2.75D Ax168° L) -1.00D C-1.75D Ax20°	両眼) 視力障害の疑い	両眼) 近視性乱視
3	RV = 測不 LV = 測不	R) +0.50D C-1.00D Ax152° L) +0.00D C-0.25D Ax47°	R) -0.50D C-0.75D Ax129° L) -2.25D C-0.25D Ax68°	視力検査測不, 兄が斜視のため母親の希望により眼科紹介	異常なし
4	RV = 0.8 LV = 0.4	R) 測不 L) 測不	R) -6.75D C-0.50D Ax18° L) -5.50D C-0.25D Ax140°	左眼) 視力障害の疑い	両眼) 近視
5	RV = 1.0 LV = 0.8	R) +0.25D C-0.50D Ax153° L) +0.00D C-0.00D Ax180°	R) -1.25D C-0.00D Ax180° L) -1.25D C-0.00D Ax180°	左眼) 視力障害の疑い	
6	RV = 0.5 LV = 0.4	R) 測不 L) 測不	R) +0.50D C-1.50D Ax165° L) -0.25D C-3.00D Ax158°	両眼) 視力障害の疑い	両眼) 遠視性乱視, 両眼) 屈折異常弱視
7	RV = 0.5 LV = 0.5	R) 測不 L) 測不	R) +1.50D C-0.75D Ax180° L) +2.75D C-1.75D Ax161°	両眼) 視力障害の疑い	両眼) 遠視性乱視, 両眼) 屈折異常弱視
8	RV = 0.7 LV = 0.7	R) 測不 L) 測不	R) -0.50D C-0.50D Ax30° L) -0.75D C-1.25D Ax139°	両眼) 視力障害の疑い	両眼) 近視性乱視
9	RV = 1.0 LV = 0.8	R) 測不 L) 測不	R) -3.75D C-1.25D Ax10° L) -3.00D C-1.25D Ax168°	左眼) 視力障害の疑い	異常なし
10	RV = 0.5 LV = 0.8	R) +1.25D C-1.75D Ax178° L) +0.00D C-0.25D Ax5°	R) -2.75D C-1.25D Ax168° L) -1.75D C-0.50D Ax168°	右眼) 視力障害の疑い	異常なし
11	RV = 0.9 LV = 0.5	R) +1.00D C-1.00D Ax175° L) +1.25D C-1.75D Ax23°	R) -1.75D C-0.75D Ax146° L) -3.25D C-1.75D Ax180°	左眼) 視力障害の疑い	
12	RV = 1.0 LV = 0.7	R) +1.50D C-1.50D Ax5° L) +2.25D C-2.50D Ax9°	R) -4.00D C-1.50D Ax179° L) +0.50D C-2.00D Ax13°	左眼) 視力障害の疑い	
13	RV = 0.5 LV = 0.5	R) +0.75D C-1.50D Ax112° L) +0.50D C-0.50D Ax120°	R) -1.00D C-1.25D Ax100° L) -1.25D C-1.00D Ax84°	両眼) 視力障害の疑い, 左眼) 瞳孔膜遺残の疑い	左眼) 瞳孔膜遺残
14	RV = 0.8 LV = 0.8	R) +1.50D C-3.00D Ax175° L) +1.25D C-2.75D Ax11°	R) -0.50D C-1.75D Ax180° L) +0.25D C-2.50D Ax9°	両眼) 屈折異常の疑い	両眼) 混合乱視, 両眼) 屈折異常弱視
15	RV = 測不 LV = 測不	R) -1.25D C-0.75D Ax63° L) -1.75D C-0.25D Ax89°	R) 測不 L) 測不	視力検査測不, 両眼) 屈折異常の疑い	両眼) 近視

RV は右眼の視力, LV は左眼の視力を示す. 測不は測定不能を示す.

考えられた. また, RM で測定できなかった児は, 器械が顔に近づくことを嫌がり測定できなかった. 久世ら¹⁶⁾は, 成人を対象として SVS の測定を行い, SVS 測定可能率が44%で暗室では85%測定可能であり, 瞳孔径の影響があるため暗室で測定するなどの工夫が必要であると報告している. 今回の研究での縮瞳の原因として健診実施場所が明室であったことが関与していたのではないかと考えられた. 一方, RM は瞳孔径の影響を受けにくい, 器械近視による調節介入で測定値のずれが生じやすい. そのため,それぞれの器械の特性を理解したうえで健診での異常検出能力の向上につなげる必要がある.

4.2 屈折度数

屈折度数は, 0を基準としてプラスが遠視側, マイナスが近視側を示す.

球面度数は SVS と RM で弱い相関であった. 球面度数は SVS が $+0.58 \pm 0.58D$ で, RM は $-1.58 \pm 1.82D$ となり, SVS より RM の方が近視側となった. 鈴木ら¹⁷⁾は, SVS の等価球面度数が $+0.28 \pm 0.56D$, RM が $-1.19D \pm 1.14D$ で有意差があったと報告し, 我々の報告と一致した. 今回, SVS の度数が0D 付近で, RM の度数が $-9.0D$ くらいの外れ値を有す児の結果が含まれていた. この外れ値を含んだ結果, 相関にも影響したと考えられた. SVS の視標は器

械の中ではなく被検者から約1m 離れた距離に設定した外部視標であるが, RM の視標は器械を覗き込んだ中に設定された内部視標である. そのため, 内部視標によって生じる器械近視によって調節が介入する RM の方が近視側になったと考えられた. さらに, 器械近視には個人差があり, 結果の評価に留意しなければならないといえ, 内部視標によって生じる器械近視についてはこれまでの報告とも一致した¹⁷⁻²²⁾.

円柱度数は SVS と RM が相関した. これは2種類の機器の精度が同等であったといえる.

4.3 視力検査と屈折検査

視力検査では, 両眼とも0.5以上で屈折検査の判定基準をもとに医療機関へ紹介となった児は9名であった. そのうち医療機関で屈折異常による経過観察となった児が4名であった. 屈折検査は, SVS より RM の方が近視側になった児が多かった. そのため, RM での屈折異常の判定は, 調節の介入による異常値が検出されることを考慮し, 視力検査の結果と総合的に判定しなければならない. また, 健診した児のなかで瞳孔膜遺残のある児を発見することができた (図4). SVS は屈折度数とともに徹照機能によって前眼部も記録できることが可能で, 他覚的に前眼部の所見を記録して要精査として医療機関

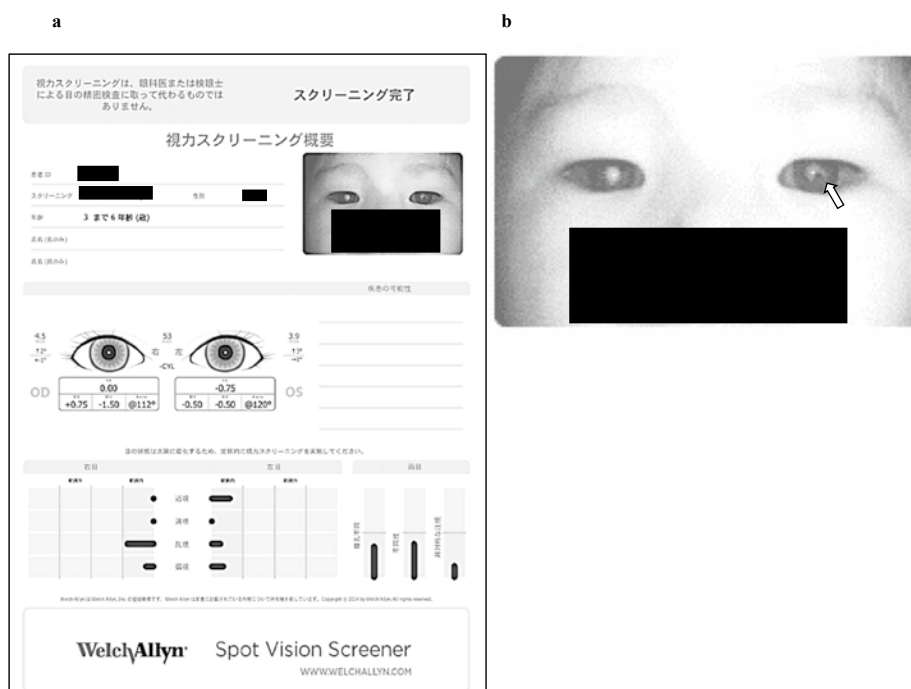


図4 No.13のSVSの結果

左眼の瞳孔膜遺残が瞳孔内に黒い影のように見える。

に紹介するかどうかの判定に役立つことも分かった。

4.4 医療機関への紹介

今回、健診対象者42名のうち15名(35.7%)が要精密検査となった。精密検査を受けて異常の判定となったのは9名(21.4%)であった。日本眼科医会によると平成28年度は二次健診で要精密検査となったのは10.1%で、精密検査を受けて異常の判定となったのは4.2%であったと報告されている²³⁾。今回の結果は、それよりも大きな割合であったが、これは本研究の対象者の数が少なかったためといえる。

宇部ら⁶⁾は、健診で視力異常を指摘されず弱視治療が必要となった症例の原因として、屈折異常や弱視の種類よりも視力検査の方法や他覚的屈折検査を行っていないシステム自体の問題を指摘している。しかし、井原市は一次健診でランドルト環0.5視標の識別の可否に関わらず全例に対して看護師が視力検査を行い、視力測定が困難であった児や視力不良が疑われた児、また眼位異常が疑われた児を視能訓練士が再検査を行っている。視力測定は、検査の慣れによる学習効果があることから家庭で実施することは必要である。しかし、家庭での視力測定は精度に差が生じることが考えられるため、二次健診で全例に対して視力測定を行うことは視機能の異常の発見に繋がり、有意義なことである。また、健診の視力検査は、0.5視標が見えるかどうかだけでなく、0.5視標がみえたのであればどの視標までみることができるのかまで確認することで視力が0.5以上で生じ

ている視力の左右差の有無も発見することができる。そのため、家庭での一次健診のみで異常の有無の判定をするのは弱視の見逃しにつながる可能性がある。健診で強い屈折異常や斜視が見逃されたことによる治療の遅れについて、平成29年4月に厚生労働省より「3歳児健康診査における視力検査の実施について」の通知²³⁾があり、日本眼科医会からの3歳児眼科健康診査調査報告¹²⁾によると、今後努力すべきことのなかに「二次健診での異常検出力を更に向上させること」があげられている。

SVSやRMは測定結果がすぐに得られ、検者は得られた結果を保護者に視覚的に提示しながら医療機関への紹介の目的を具体的に説明することができた。視覚化した検査結果は保護者への説明の際の一助となった。健診では他覚的屈折検査は必須ではないが、視力検査の結果だけで視機能を評価するのは弱視の見逃しにつながる可能性があることから、屈折検査が必須項目として健診で取り入れられることが必要であるといえる。

5. 結論

今回、屈折検査と視力検査を併用して健診の精度を検討するとともにSVSとRMの検査可能率と屈折度数を比較検討した。検査可能率は、測定時の瞳孔径によりSVSよりもRMの方が高かった。また、屈折度数は内部固視標のSVSよりも外部固視標のRMの方が器械近視による調節の介入の影響を受け

にくかったが、SVSでは瞳孔径が4mm以下の対象者が多くなると検査可能率が下がった。健診で視力検査は基準以上である中に不同視や強い乱視などの屈

折異常が存在することがある。屈折検査を併用した評価は、屈折異常による弱視の見逃しの軽減につながるため健診で積極的に取り入れることが望ましい。

謝 辞

本研究に際して、被検者を快く引き受けてくださいました井原市の健診を受けられたお子様、保護者の皆様、また、このような機会をくださいました井原市長 瀧本豊文様、井原市健康医療課の皆様に深く感謝いたします。

文 献

- 1) 日本眼科医会公衆衛生部：三歳児健康診査における眼科検診の手引き。日本の眼科，**61** 別冊，1-12，1990.
- 2) 日本視能訓練士協会健診業務委員会：三歳児眼科健診マニュアル。J.A.C.O.NEWS，**112**，1-8，2009.
- 3) 川瀬芳克：三歳児健康診査視覚検査における視力検査の基準，方法と効果について。日本視能訓練士協会誌，**39**，61-65，2010.
- 4) 田中靖彦：乳幼児眼科健診。日本の眼科，**61**(3)，225-228，1990.
- 5) 湖崎克：三歳児健康診査の目的。あたらしい眼科，**10**(3)，351-354，1993.
- 6) 宇部雅子，渋谷政子，工藤利子，森敏郎：三歳児健診で視力異常を指摘されなかった弱視症例。日本視能訓練士協会誌，**35**，189-194，2006.
- 7) 魚里博：屈折スクリーニング。あたらしい眼科，**10**(3)，377-383，1993.
- 8) 内海隆：三歳児健診の屈折検査について。眼科臨床医報，**101**(1)，22-25，2007.
- 9) 八子恵子：三歳児眼科健診における屈折検査。日本視能訓練士協会誌，**39**，67-70，2010.
- 10) 長尾長彦，光田志のぶ，高崎裕子，渡辺好政：倉敷市における三歳児健康診査での視覚検査の現状。日本視能訓練士協会誌，**33**，113-117，2004.
- 11) 谷村亜紀，中岡真美子，旭香代子，谷知子，筑田昌一，池淵純子，楠部亨，真野富也：宝塚市における三歳児視覚健康診査の現状について。日本視能訓練士協会誌，**39**，165-171，2010.
- 12) 日本眼科医会公衆衛生部：三歳児眼科健康診査調査報告（Ⅵ）—平成28年度—。日本の眼科，**89**(2)，171-176，2018.
- 13) Peterseim MM, Papa CE, Wilson ME, Davidson JD, Shtessel M, Husain M, Cheeseman EW, Wolf BJ and Trivedi R : The effectiveness of the Spot Vision Screener in detecting amblyopia risk factors. *Journal of American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus*, **18**(6)，539-542，2014.
- 14) 今泉公宏，森隆史，齋藤かおり，根津吉史，赤井田あかね，丹治弘子，橋本禎子，八子恵子，飯田知弘：三歳児健康診査で弱視を疑う自然瞳孔下の屈折値。眼科臨床紀要，**5**(6)，533-537，2012.
- 15) 林思音，枝松瞳，沼倉周彦，川崎良，三井哲夫，山下英俊：小児屈折スクリーニングにおける Spot Vision Screener の有用性。眼科臨床紀要，**10**(5)，399-404，2017.
- 16) 久世寛子，三日月浩典，柳川尚人，西尾奈津実，中井義秀，三木恵美子，三木清己：スポットビジョンスクリーナーの使用経験（有用性とオートレフとの比較）。第58回日本視能矯正学会 プログラム・抄録集，**61**，2017.
- 17) 鈴木美加，比金真菜，佐藤千尋，松野希望，齋藤章子，森隆史，橋本禎子，八子恵子，石龍鉄樹：三歳児健康診査での SpotTM Vision Screener の使用経験。日本視能訓練士協会誌，**46**，147-153，2017.
- 18) 稲泉令巳子，内海隆，中村桂子，菅澤淳，澤ふみ子，寺本美恵子，清水みはる：小児の眼科スクリーニングにおけるレチノマックス[®]の評価。眼科臨床医報，**92**(6)，14-16，1998.
- 19) 坂本章子，吉永宏美，関向秀樹，丹治弘子，橋本禎子，八子恵子：三歳児眼科検診における手持ち式オートレフラクトメータ（レチノマックス[®]）の有用性。眼科臨床医報，**97**(6)，46-48，2003.
- 20) 齋藤かおり，森隆史，根津吉史，清野あかね，坂本章子，丹治弘子，橋本禎子，八子恵子，飯田知弘：レチノマックス[®]で測定した三歳児の屈折値（三歳児健診での測定結果から）。日本視能訓練士協会誌，**39**，159-164，2010.
- 21) 森隆史，齋藤かおり，坂本章子，丹治弘子，橋本禎子，八子恵子，飯田知弘：三歳児健診要精査児の視力と屈折値。眼科臨床紀要，**4**(3)，240-244，2011.
- 22) 齋藤かおり，森隆史，清野あかね，丹治弘子，橋本禎子，八子恵子，飯田知弘：三歳児のレチノマックス[®]を用いた屈折検査での調節介入。眼科臨床紀要，**4**(3)，245-248，2011.
- 23) 日本眼科医会公衆衛生部：三歳児健康診査における視力検査の実施について。日本の眼科，**88**(5)，630-631，2017.

（平成30年8月21日受理）

Health Examinations for Three-Year-Olds using Devices to Measure Objective Refraction

Yasuko HAYASHI, Kanako MATSUI, Atsushi MIKI and Akio TABUCHI

(Accepted Aug. 21, 2018)

Key words : health examination for three-year-olds, objective refraction, visual acuity test, amblyopia

Abstract

We investigated a comparison of the testable rates and refractive errors in two kinds of objective refractometer devices in ophthalmic examinations for three-year-olds in Ibara city with the help of an orthoptist. The subjects were 42 children. The testable rates of the devices, SpotTM Vision Screener (SVS) and Retinomax K-plus3 (RM), were 33 children (78.6%) with SVS, but 38 children (90.5%) with RM. As for the spherical power of 30 who were able to be measured by both SVS and RM, SVS were $0.58 \pm 0.58D$, RM were $-1.58 \pm 1.82D$. SVS of cylindrical power were $-0.78 \pm 0.68D$, RM were $-0.62 \pm 0.82D$. In both SVS and RM, visual acuity of more than 0.5 were 29 children (69.0%), and one eye or both eyes less than 0.5 were 13 (31.0%). Nine of 15 children (60.0%) whom we referred to the medical institutions were determined to have ophthalmological abnormality. SVS has less instrument myopia by the accommodation than RM. As for the visual acuity tests, children testing above the standard criteria may have refractive errors such as anisometropia or high myopia. It is desirable, therefore, to add a refractive examination in the ophthalmic examinations for three-year-olds for reduction of the amblyopia due to refractive errors.

Correspondence to : Yasuko HAYASHI

Department of Sensory Science

Faculty of Health Science and Technology

Kawasaki University of Medical Welfare

Kurashiki, 701-0193, Japan

E-mail : y.kobayashi@mw.kawasaki-m.ac.jp

(Kawasaki Medical Welfare Journal Vol.28, No.1, 2018 105 – 112)